

朱诗兵 胡欣杰 编著

Military Information
Technology and Application

军事信息技术及应用

国防工业出版社
National Defense Industry Press

军事信息技术及应用

朱诗兵　胡欣杰　编著

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

军事信息技术及应用 / 朱诗兵，胡欣杰编著. —北京：国防工业出版社，2018.6

ISBN 978-7-118-11748-6

Ⅰ. ①军… Ⅱ. ①朱… ②胡… Ⅲ. ①信息技术-应用-军事 Ⅳ. ①E919

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 225183 号

※

国防工业出版社出版发行

（北京市海淀区紫竹院南路 23 号　邮政编码 100048）

北京龙世杰印刷有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 710×1000　1/16　**印张** 22　**字数** 360 千字

2018 年 6 月第 1 版第 1 次印刷　**印数** 1—2500 册　**定价** 76.00 元

（本书如有印装错误，我社负责调换）

国防书店：（010）88540777　　发行邮购：（010）88540776

发行传真：（010）88540755　　发行业务：（010）88540717

《军事信息技术及应用》

参 编 人 员

（按姓氏笔画排序）

王宏艳　刘作学　邹红霞

张学波　张树才　赵立军

高小玲　高永明　谢剑薇

前　言

21 世纪信息技术快速发展，其应用也越来越广泛，在国民经济建设中发挥着巨大的作用，尤其是将信息技术应用到武器装备建设中，使信息化战争的样式发生了巨大的变化，利用各种信息技术实现的电子战武器、精确制导武器、指挥自动化系统等在信息化战争中发挥着巨大的作战效能。

信息技术内容多、范围广、发展快，将信息技术应用在未来的信息化战争中，通过获取信息优势，从而形成决策优势，最终达成行动优势是夺取信息化战争胜利的根本。本书为适应新军事变革军队人才培养需要，立足于电子信息技术及其在武器装备中的应用，运用大量的案例，介绍信息技术及其在军事方面的应用。本书按照章节组织，每章都是一个独立的内容，每章的作者均多年从事相关内容的教学和科研工作。各章内容结合本领域科研成果，深入浅出地介绍了相关信息技术的基本技术、研究成果、案例应用及未来发展趋势。

本书分三部分共 10 章，分别是信息技术基础、信息对抗技术和信息系统应用。

第一部分是信息技术基础，包括第 1 章、第 2 章、第 3 章和第 4 章。本部分在介绍信息、信息技术、信息系统、军事信息技术和军事信息系统的基本概念基础之上，按照信息在信息系统中的处理流程，重点介绍了信息获取技术、信息传输技术、信息处理技术以及这些技术在军事领域中的应用。

第 1 章信息技术基础，由胡欣杰教授编写。本章主要介绍信息技术与军事信息技术的基础知识及未来快速发展的信息技术，目的是从军事应用角度对信息技术的相关知识进行梳理。

第2章信息获取技术及应用，由谢剑薇副教授编写。本章主要介绍目前用于战场信息获取的重要技术手段，包括无线电信息获取技术、光电信息获取技术及声学信息获取技术等，并以遥感影像信息的获取为例，探讨信息获取技术的应用。

第3章通信技术及应用，由高小玲副教授编写。信息传输技术内容范围较广，本章主要针对信息传输技术的主要军事应用领域军事通信技术，介绍现代通信的主要技术、军事通信系统及通信技术发展趋势，并概要地介绍了美军的主要通信系统。

第4章信息处理技术及应用，由赵立军博士、谢剑薇副教授编写。随着武器装备信息化程度越来越高，信息化武器装备在作战运用过程中大量的数据信息依赖于计算机处理技术，本章介绍主要的信息处理技术，包括模式识别技术、信息融合技术及大数据的处理与管理等技术，最后介绍信息处理应用技术案例——遥感影像自动处理技术。

第二部分信息对抗技术，包括第5章、第6章、第7章和第8章。信息对抗技术涵盖的范围很广，包括雷达对抗技术、通信对抗技术、光电对抗技术、声纳对抗技术、网络对抗技术等，本书限于篇幅主要介绍雷达、通信、网络对抗关键技术以及典型的对抗系统和未来发展趋势。

第5章信息与博弈，由朱诗兵教授编写。本章从信息的角度分析、解读博弈，探讨博弈决策和信息运用，阐述信息化战争制胜的关键在某种程度上也就是信息的博弈。

第6章雷达对抗技术及应用，由王宏艳博士编写。雷达对抗是电子战的主要组成部分，本章主要介绍雷达对抗侦察、雷达干扰、雷达防御的主要技术手段及未来发展趋势，最后介绍了典型的电子战系统。

第7章通信对抗技术及应用，由刘作学教授编写。本章从通信对抗的基本概念着手，系统梳理和详细分析了通信侦察、通信干扰和通信防御等通信对抗的关键技术，阐述了当今世界上几种典型的通信对抗系统架构及功能，最后介绍了通信对抗的发展趋势。

第8章网络对抗技术，由邹红霞副教授编写。本章主要介绍了网络对抗的基本涵义、网络攻击的主要环节、网络防护的基本体系及网络攻击和防护的关键技术。

第三部分信息系统应用，包括第9章和第10章。信息系统及军事信息

系统根据功能需求及作战样式的不同，种类繁多，应用范围广泛，本书选取在未来信息作战领域重点关注的问题——复杂电磁环境和空间信息系统建设问题，分别介绍复杂电磁环境构建及应用，空间信息系统与军事应用问题。

第9章电磁环境构建及应用，由张树才副教授编写。本章主要介绍电磁波的基本概念、电磁波的辐射和传播的基本特性、复杂电磁环境构建的方法及在作战训练中的应用。

第10章空间信息系统与军事应用，由张学波博士编写。空间信息系统是以天基平台与信息任务载荷为基础，提供空间信息的获取、传输、处理和分发等服务，为人类活动尤其是联合作战提供天基信息支援、保障和应用的信息系统。本章主要介绍空间信息获取、空间信息传输、空间导航定位、空间信息指挥控制、空间攻防对抗系统及其典型应用案例，意在为读者建立空间信息系统的基本概念并介绍目前空间信息系统使用情况。

全书由朱诗兵教授、胡欣杰教授、高永明博士确定框架结构并统稿、审读。

由于编者时间和水平有限，书中难免会存在问题，希望读者不吝赐教，以便在后续的工作中进一步修改和完善。

编　者

2017年5月

目　录

第 1 章　信息技术基础 …… 1

1.1　信息与信息技术 …… 3

1.1.1　信息的概念及主要特征 …… 3

1.1.2　信息技术的概念和分类 …… 5

1.2　信息系统及组成 …… 9

1.2.1　信息系统 …… 9

1.2.2　信息系统组成 …… 9

1.3　信息技术的军事运用 …… 10

1.3.1　军事信息的含义与特征 …… 11

1.3.2　军事信息技术分类 …… 11

1.3.3　军事信息系统 …… 14

1.3.4　军事信息技术对未来战争的影响 …… 15

1.3.5　未来快速发展的信息技术对军事领域的影响 …… 17

思考题 …… 22

参考文献 …… 22

第 2 章　信息获取技术及应用 …… 23

2.1　信息获取技术概述 …… 25

2.1.1　基本概念及分类 …… 25

2.1.2　信息获取技术的载体——军用传感器 …… 27

2.1.3　信息获取技术对信息作战的影响 …… 28

2.2 无线电信息获取技术 …… 30
2.2.1 无线电信息获取技术概述 …… 30
2.2.2 雷达技术概述 …… 32
2.2.3 雷达技术的典型应用 …… 34
2.3 光电信息获取技术 …… 41
2.3.1 光电信息获取技术概述 …… 41
2.3.2 可见光信息获取技术及应用 …… 42
2.3.3 红外信息获取技术及应用 …… 43
2.3.4 紫外信息获取技术及应用 …… 44
2.3.5 激光信息获取技术及应用 …… 44
2.3.6 多光谱信息获取技术及应用 …… 46
2.3.7 微光夜视技术及应用 …… 47
2.4 声学信息获取技术 …… 48
2.4.1 声学信息获取技术概述 …… 48
2.4.2 声纳信息获取技术 …… 49
2.4.3 声纳信息获取装备 …… 51
2.5 应用——遥感影像信息获取技术 …… 56
2.5.1 光学遥感影像获取技术及应用 …… 56
2.5.2 微波影像获取 …… 60
思考题 …… 61
参考文献 …… 62
第3章 通信技术及应用 …… 63
3.1 概述 …… 65
3.1.1 基本概念 …… 65
3.1.2 通信系统分类 …… 67
3.1.3 信息化战争对通信系统的要求 …… 73
3.2 现代通信主要技术 …… 83
3.2.1 通信组网技术 …… 83
3.2.2 互联互通技术 …… 88
3.3 我军军事通信系统 …… 93
3.3.1 固定通信网 …… 93

3.3.2 机动通信网 …… 95
3.3.3 移动通信网 …… 96
3.3.4 数据链 …… 96
3.4 美军通信系统 …… 99
3.4.1 国防通信系统 …… 99
3.4.2 最低限度/应急通信网 …… 100
3.4.3 卫星通信系统 …… 100
3.4.4 陆军战术通信系统 …… 101
3.4.5 海军战术通信系统 …… 102
3.4.6 空军战术通信系统 …… 103
3.5 军事通信发展趋势 …… 103
3.5.1 军事通信网的技术发展趋势 …… 103
3.5.2 军事通信网发展的重点 …… 104
3.5.3 军事卫星通信技术的发展趋势 …… 105
思考题 …… 107
参考文献 …… 107
第4章 信息处理技术及应用 …… 109
4.1 概述 …… 111
4.2 模式识别技术 …… 111
4.2.1 雷达目标识别技术 …… 112
4.2.2 信号目标识别技术 …… 114
4.2.3 光电目标识别技术 …… 117
4.2.4 声学目标识别技术 …… 118
4.3 信息融合技术 …… 120
4.3.1 信息融合定义 …… 120
4.3.2 信息融合分类 …… 121
4.3.3 信息融合的主要方法 …… 123
4.3.4 信息融合的应用 …… 125
4.4 大数据处理与管理技术 …… 125
4.4.1 大数据定义与特点 …… 126
4.4.2 大数据技术体系 …… 127

4.5 应用——遥感影像自动处理技术 …… 134
4.5.1 遥感影像自动处理流程 …… 134
4.5.2 特征点提取 …… 137
4.5.3 同名像点匹配 …… 139
4.5.4 三维地形生成 …… 143
思考题 …… 145
参考文献 …… 145
第5章 信息与博弈 …… 147
5.1 信息的理解 …… 149
5.1.1 信息、消息与信号 …… 149
5.1.2 信息的度量 …… 151
5.1.3 信息的传递 …… 152
5.2 博弈的规则 …… 153
5.2.1 博弈的要素 …… 156
5.2.2 博弈的分类 …… 159
5.3 博弈的思维方式 …… 163
5.3.1 静态博弈的思维方式 …… 163
5.3.2 动态博弈的思维方式 …… 166
5.4 互动决策与信息利用 …… 168
5.4.1 传递信息 …… 169
5.4.2 模糊信息 …… 171
5.4.3 信息安全 …… 172
思考题 …… 174
参考文献 …… 174
第6章 雷达对抗技术及其应用 …… 175
6.1 雷达对抗的含义 …… 177
6.2 雷达对抗侦察 …… 178
6.2.1 雷达对抗侦察的任务及分类 …… 178
6.2.2 雷达对抗侦察在电子战中的地位 …… 180
6.2.3 雷达对抗侦察设备的组成和技术特点 …… 180

6.3 雷达干扰 …… 189
6.3.1 雷达干扰的用途 …… 189
6.3.2 雷达干扰的信号与效果评价 …… 192
6.3.3 雷达干扰机的基本组成 …… 193
6.3.4 对雷达干扰设备的要求 …… 195
6.3.5 雷达无源对抗技术 …… 196
6.4 雷达防护 …… 197
6.5 新体制雷达对抗 …… 199
6.6 典型电子战系统 …… 200
6.6.1 EA-18G“咆哮者”电子战飞机 …… 200
6.6.2 认知电子战（cognitiveEW） …… 202
6.7 雷达对抗技术的发展趋势 …… 203
思考题 …… 204
参考文献 …… 205
第7章 通信对抗技术及应用 …… 207
7.1 通信对抗基本概念 …… 209
7.1.1 通信对抗的定义 …… 209
7.1.2 通信对抗的对象 …… 209
7.1.3 通信对抗的组成 …… 209
7.2 通信侦察 …… 211
7.2.1 信号搜索与发现 …… 211
7.2.2 测向定位 …… 212
7.2.3 信号分析与处理 …… 216
7.2.4 信号识别 …… 216
7.3 通信干扰 …… 216
7.3.1 干扰有效条件 …… 217
7.3.2 干扰信号产生原理 …… 217
7.3.3 干扰方式分类 …… 218
7.4 通信防御 …… 219
7.4.1 扩频通信技术 …… 219

7.4.2 智能天线技术 …… 220
7.4.3 自适应干扰抑制滤波技术 …… 220
7.5 典型通信对抗系统 …… 221
7.5.1 “卢比康”系统 …… 221
7.5.2 其他通信对抗系统 …… 222
7.6 通信对抗战例分析 …… 224
7.6.1 海湾战争电子战概况 …… 225
7.6.2 海湾战争电子战战法 …… 226
7.6.3 海湾战争电子战启示 …… 228
7.7 通信对抗发展趋势 …… 228
7.7.1 分布式通信对抗 …… 229
7.7.2 网络化通信对抗 …… 229
7.7.3 综合一体化通信对抗 …… 230
7.7.4 多功能、模块化通信对抗 …… 230
思考题 …… 230
参考文献 …… 230
第8章 网络对抗技术 …… 233
8.1 网络对抗基本内涵的理解 …… 235
8.1.1 近年来的网络攻防事件 …… 235
8.1.2 网络对抗的概念 …… 237
8.1.3 网络对抗的主要作战行动 …… 240
8.2 网络攻击的主要环节及关键技术 …… 242
8.2.1 侦察探测 …… 243
8.2.2 渗透潜伏 …… 244
8.2.3 攻击实施 …… 246
8.3 网络防御的基本体系及关键技术 …… 251
8.3.1 安全防御的基本原理 …… 251
8.3.2 网络安全防御体系 …… 253
8.3.3 网络安全防御主要环节与关键技术 …… 254
8.4 网络对抗问题的思考 …… 260

8.4.1 网络对抗的新动向 …… 260
8.4.2 提高网络作战能力的几点思考 …… 262
思考题 …… 264
参考文献 …… 264
第9章 电磁环境构建及应用 …… 265
9.1 电磁环境的基本概念 …… 267
9.1.1 电磁环境的定义 …… 267
9.1.2 电磁环境的构成要素 …… 268
9.1.3 复杂电磁环境的评价指标 …… 269
9.1.4 复杂电磁环境的表现样式 …… 270
9.1.5 复杂电磁环境的作用形式 …… 272
9.2 电磁波的辐射 …… 273
9.2.1 通信电磁辐射 …… 273
9.2.2 雷达电磁辐射 …… 275
9.2.3 导航电磁辐射 …… 277
9.2.4 光电电磁辐射 …… 278
9.2.5 电子对抗电磁辐射 …… 278
9.2.6 自然电磁辐射 …… 280
9.2.7 非用频设备电磁辐射 …… 281
9.3 电磁波传播 …… 282
9.3.1 电磁波基本传播特性 …… 283
9.3.2 不同波长电磁波传播特性 …… 289
9.3.3 不同媒质中电磁波传播方式 …… 292
9.4 复杂电磁环境构建及应用 …… 303
9.4.1 复杂电磁环境的构建 …… 303
9.4.2 复杂电磁环境下的作战训练 …… 307
思考题 …… 312
参考文献 …… 312
第10章 空间信息系统与军事应用 …… 313
10.1 空间信息获取系统 …… 316

10.1.1 光学成像侦察卫星 …… 316
10.1.2 雷达成像侦察卫星 …… 317
10.1.3 电子侦察卫星 …… 318
10.1.4 海洋监视卫星 …… 319
10.1.5 导弹预警卫星 …… 320
10.1.6 气象卫星 …… 321
10.1.7 空间信息获取系统的军事应用 …… 322
10.2 空间信息传输系统 …… 323
10.2.1 通信卫星 …… 323
10.2.2 跟踪与数据中继卫星 …… 324
10.3 空间导航定位系统 …… 325
10.4 空间信息指挥控制系统 …… 326
10.5 空间攻防对抗系统 …… 327
10.5.1 产生背景 …… 327
10.5.2 天基动能武器 …… 328
10.5.3 天基激光武器 …… 330
10.5.4 天基微波武器 …… 332
10.5.5 天基粒子束武器 …… 333
思考题 …… 334
参考文献 …… 335

第1章 信息技术基础